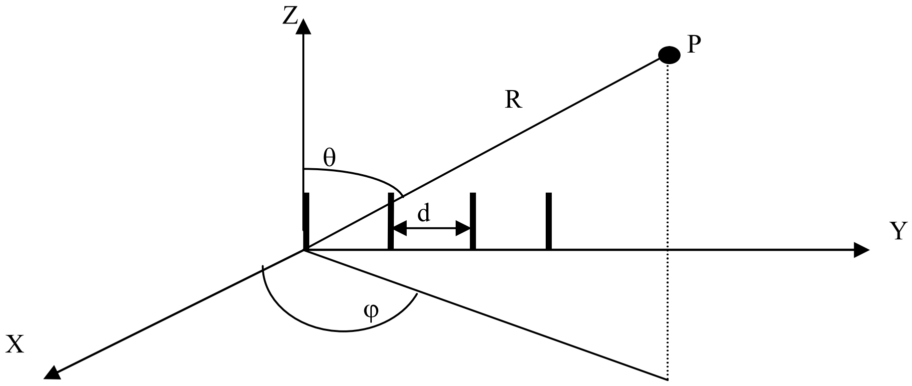
UNIVERSITE DE BATNA
FACULTE DE TECHNOLOGIE
DEPARTEMENT D'ELECTRONIQUE
LICENCE EN TELECOMMUNICATIONS

Batna, le 25/04/2021

Travaux Dirigés N° 3 de la matière (Antennes et Lignes de transmission)
Responsable de la matière : D. BENATIA

EXERCICE –1

Soit le schéma suivant représentant un réseau de doublets électriques.

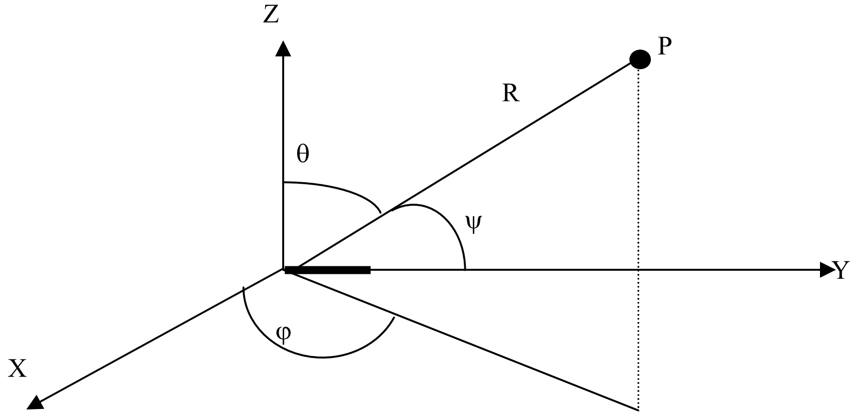


1/- On demande l'expression du champ total rayonné au point P. En déduire sa fonction caractéristique.

2/- Quelle sera sa nouvelle fonction caractéristique si le réseau de doublets est placé sur l'axe des X ?

EXERCICE –2

Soit un doublet dans une position horizontale



1/- On demande l'expression du champ rayonné au point P.

2/- Quelle sera sa nouvelle expression si le doublet est placé suivant X ?

Solution de l'exo 1 :

1/-

Le champ total : $\vec{E}_T = \vec{E}_1 + \vec{E}_2 + \vec{E}_3 + \vec{E}_4 = \vec{E}_1.\left[1 + e^{jSy} + e^{2.jSy} + e^{3jSy}\right] = \vec{E}_1.\dfrac{1 - e^{j4Sy}}{1 - e^{jSy}}$

C'est une suite géométrique d'ordre 4 et de raison e^{jSy}

Avec $Sy=\beta.d.\cos\psi= \beta.d \sin\theta.\sin\varphi$

Après développement :

$$\overline{E}_T = \vec{E}_1.e^{j(3)/2.Sy}\left[\frac{\sin\left(4\frac{Sy}{2}\right)}{\sin\left(\frac{Sy}{2}\right)}\right]$$

La fonction caractéristique :

$$f(\theta,\ \varphi) = f(E_1)\left[\frac{\sin\left(4\frac{Sy}{2}\right)}{\sin\left(\frac{Sy}{2}\right)}\right]$$

Où $f(E_1)$: la fonction caractéristique de l'antenne isolée dans l'espace.

$$f(E1) = \text{Sin}\,\theta$$

2/- Si le réseau est placé sur l'axe des X : Il suffit de remplacer Sy par $Sx= \beta.d.\cos\phi= \beta.d \sin\theta.\cos\varphi$

Solution de l'exo 2 :

- L'expression du champ rayonné par un doublet horizontale est :

$$\vec{E} = j.\frac{Zo\ I.dl.\ \sin\psi\ e^{j\omega t}}{2.\lambda.R}..e^{-j\beta.R}.\vec{e}_\theta \text{ avec } \sin\psi = \sqrt{1 - (\sin\theta.\sin\varphi)^2}$$

- Dans le cas où le doublet est suivant X :: il suffit de remplacer ψ par ϕ:

$$\vec{E} = j.\frac{Zo\ I.dl.\ \sin\phi\ e^{j\omega t}}{2.\lambda.R}..e^{-j\beta.R}.\vec{e}_\theta \text{ avec } \sin\phi = \sqrt{1 - (\sin\theta.\cos\varphi)^2}$$